


PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

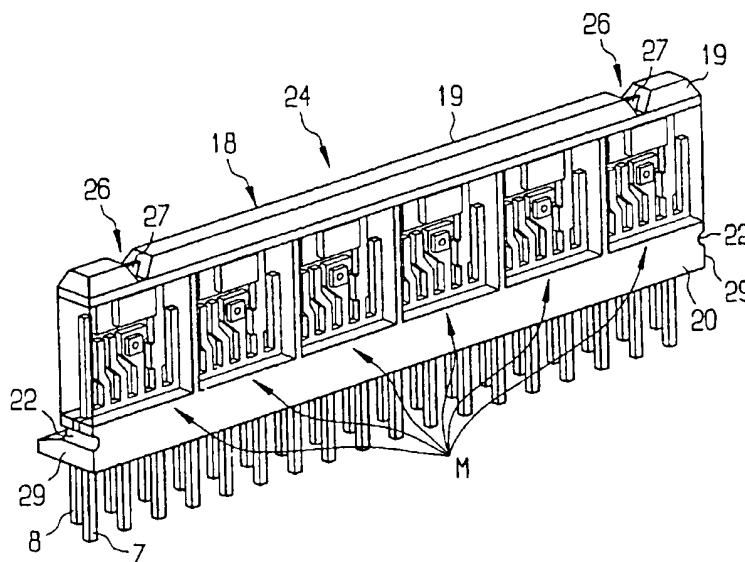
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : G02B 6/42	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/65394 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. November 2000 (02.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB00/00517 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. April 2000 (26.04.00) (30) Prioritätsdaten: 199 18 860.2 26. April 1999 (26.04.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG [CH/CH]; AMPèrestrasse 3, CH-9323 Steinach (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROOSEBOOM, Andreas [DE/DE]; Friedenstrasse 42, D-75015 Bretten (DE). BAUER, Jürgen [DE/DE]; Unterer Graben 18, D-85049 Ingolstadt (DE). (74) Anwalt: HEINZ-SCHAEFER, Marion; AMP International Enterprises Ltd., AMPèrestrasse 3, CH-9323 Steinach (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: ELECTRO-OPTICAL TRANSFORMER COMPONENT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung: ELEKTRO-OPTISCHES WANDLERBAUTEIL UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Abstract

The invention relates to a transformer component for connecting optical fibres to an electrical circuit. The invention also relates to a method for producing the same. An electro-optical module (14) is fixed to a metallic lead-frame (13) which is embedded into a moulded part (FK) consisting of mouldable transparent material. The module component (M) consisting of the lead-frame (13) including the electro-optical module (14) and the moulded part (FK) is at least partially provided with a solid frame-like outer structure when said module component (M) is configured as a transformer component (12, 31). Two or more adjacent inventive module components (M) are combined to form a single structural shape in the form of a multi-transformer component (23, 24, 38) by means of a shared frame-like outer structure.



(57) Zusammenfassung

Wandlerbauteil für den Anschluss von Lichtwellenleitern an eine elektrische Schaltung, sowie Herstellungsverfahren hierfür, bei dem ein elektro-optischer Modul (14) an einem metallischen Trägergitter (13) (Leadframe) befestigt ist, der in einen Formkörper (FK) aus formbaren transparenten Material eingebettet ist, bei dem das aus dem Trägergitter (13) einschließlich des elektro-optischen Moduls (14) und des Formkörpers (FK) bestehende Modulbauteil (M) in Ausführung eines Wandlerbausteins (12, 31) wenigstens teilweise mit einer festen rahmenartigen Aussenstruktur versehen ist und bei dem zwei oder mehr solcher Modulbauteile (M) nebeneinander durch eine ihnen gemeinsame rahmenartige Aussenstruktur zu einer einzigen Bauform in Gestalt eines Multi-Wandlerbausteins (23, 24, 38) vereinigt sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MV	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Elektro-optisches Wandlerbauteil und Verfahren zu seiner Herstellung

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wandlerbauteil für den Anschluß von Lichtwellenleitern an eine elektrische Schaltung und Verfahren zu seiner Herstellung, bei dem ein elektro-optischer Modul an einem metallischen Trägergitter (Leadframe) befestigt ist, das fußseitige Anschlußstifte aufweist, bei dem das Trägergitter wenigstens im Bereich des hieran befestigten elektro-optischen Moduls in einen Formkörper aus formbarem transparenten Material eingebettet ist, der wenigstens eine der optischen Kopplung dienende Funktionsfläche aufweist, bei dem das aus dem Trägergitter einschließlich dem elektro-optischen Modul und dem Formkörper bestehende Modulbauteil in Ausführung eines Wandlerbausteins wenigstens teilweise mit einer festen rahmenartigen Außenstruktur versehen ist und bei dem der elektro-optische Modul des Modulbauteils eine eindeutige Position zur Außengeometrie seiner rahmenartigen Außenstruktur aufweist.

Wandlerbauteile dieser Art sind in der älteren Anmeldung 19842687.9 angegeben. Sie werden üblicherweise in Stifitleisten eingebracht, an die Buchsenleisten anschließbar sind, in denen Lichtwellenleiter gehalten sind. Für eine gute Kopplung zwischen den Wandlerbauteilen und den ihnen zugeordneten Lichtwellenleitern ist eine sehr genaue Justage der Wandlerbauteile hinsichtlich der optischen Achse der mit ihnen verbundenen Lichtwellenleiter erforderlich. Dies wiederum bedingt einen genauen Justage der Wandlerbauteile in der erwähnten Stiftleiste. Dadurch, daß die Wandlerbauteile wenigstens teilweise mit einer rahmenartigen Außenstruktur aus einem Kunststoff versehen werden, bei dem sehr kleine Fertigungstoleranzen eingehalten werden können, läßt sich der eigentliche aus einer Diode bestehende Wandler mit hoher Genauigkeit in eine definierte Lage bezüglich der Außenflächen dieser Außen-

struktur bringen. In gleicher Weise kann dann durch Einfügen eines solchen Wandlerbauteils in die hierfür vorgesehene Halterung an einer Stiftleiste das Wandlerbauteil schnell und einfach ohne aktive Justage in eine präzise Lage bezüglich
5 des ihm zugeordneten Lichtwellenleiters gebracht werden.

Durch die weitere ältere Anmeldung 19909242.7 ist auch bereits ein Wandlerbauteil vorgeschlagen worden, bei dem die rahmenartige Außenstruktur ein an seiner Unterseite offenes
10 Modulgehäuse aus einem Kunststoff mit sehr engen Fertigungstoleranzen ist, in das das Modulbauteil bis auf seine Anschlußstifte formschlüssig eingefügt ist. Das Modulgehäuse ist an seiner breiten Vorderseite bereits mit einer steckbuchsenartigen Anschlußöffnung für einen Lichtwellenleiter
15 versehen. Die Justage hinsichtlich des dem Wandlerbauteil zugeordneten Lichtwellenleiters beschränkt sich damit hier auf das Einfügen des Modulbauteils in das Modulgehäuse. Bei dieser Justage wird eine mit hoher Genauigkeit definierte Lage des eigentlichen aus einer Diode bestehenden Wandlers hinsichtlich der steckbuchsenartigen Anschlußöffnung des Modulgehäuses hergestellt. Eine Justage, welcher Art auch immer, kann beim Einsetzen solcher Wandlerbauteile in eine Stiftleiste entfallen, da die Stiftleiste in diesem Falle ohne Buchsenleiste für die Lichtwellenleiter auskommt.
20

25 In vielen Anwendungsfällen für solche Wandlerbauteile in Geräten für die Daten- und Nachrichtenübertragung werden zwei oder mehr Wandlerbauteile benötigt. Es sei hier nur auf den paarweisen Einbau von Sender- und Empfängerdioden, beispielsweise bei Auto-HiFi-Anwendungen, hingewiesen.
30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für die geschilderten bereits vorgeschlagenen Wandlerbausteine weitere Lösungen anzugeben, die eine großindustrielle einfache und kostengünstige Montage in Geräten und Einrichtungen der Nachrichten- und Datenübertragung bei zwei oder mehrfacher Verwendung weiter verbessert.
35

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß nebeneinander zwei oder mehr Modulbauteile durch eine ihnen gemeinsame rahmenartige Außenstruktur zu einer einzigen Bau-
5 form in Gestalt eines Multi-Wandlerbausteins vereinigt sind.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich die bei Wandlerbauteilen mit rahmenartiger Außenstruktur aus einem Kunststoff mit engen Fertigungstoleranzen ergebenden Montage-
10 vorteile in gleicher Weise bei Wandlerbauteilen vorhanden sind, bei denen zwei oder mehr Modulbauteile in einer Baueinheit zusammengefaßt werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß bei der Montage mit wesentlich weniger Bauteilen umgegangen werden muß.

15 Eine erste bevorzugte Ausführungsform für einen Multi-Wandlerbaustein ist im Anspruch 2, vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den Ansprüchen 3 bis 9 und geeignete Verfahren für seine Herstellung in den Ansprüchen 10 und 11 angegeben.
20

Im Anspruch 12 ist eine zweite bevorzugte Ausführungsform für einen Multi-Wandlerbaustein, im Anspruch 13 eine zweckmäßige Ausgestaltung und im Anspruch 14 ein geeignetes Verfahren für
25 die Herstellung dieser zweiten Ausführungsform angegeben.

Anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, soll die Erfindung im folgenden noch näher erläutert werden. In der Zeichnung bedeuten
30

Fig. 1 eine Hybrid-Stiftleiste in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ein bereits vorgeschlagener Wandlerbaustein in perspektivischer Darstellung,
35

- Fig. 3 der Wandlerbaustein in Fig. 2 in einem Längs-
 schnitt,
- Fig. 4 die Ansicht eines Multi-Wandlerbausteins einer er-
5 sten Ausführungsform für zwei Modulbauteile noch
 ohne Formkörper,
- Fig. 5 die Ansicht eines Multi-Wandlerbausteins für sechs
10 Modulbauteile in einer ersten Ausführungsform noch
 ohne Formkörper,
- Fig. 6 ein weiterer bereits vorgeschlagener Wandlerbau-
 stein in perspektivischer Darstellung,
- 15 Fig. 7 der Wandlerbaustein in Fig. 6 in einem Längs-
 schnitt,
- Fig. 8 das eine Gießform abgebende Modulgehäuse des Wand-
 lerbausteins in Fig. 6 im Längsschnitt mit einem
20 eine Anformfläche aufweisenden Steckteil,
- Fig. 9 die Ansicht eines perspektivisch dargestellten Mul-
 ti-Wandlerbausteins für drei oder mehr Modulbautei-
 le in einer zweiten Ausführungsform.
- 25
- Elektro-optische Wandlerbauteile befinden sich bei Geräten
und Einrichtungen für die Nachrichten- und Datenübertragung
an einer Schnittstelle zwischen der eigentlichen elektrischen
Schaltung eines Gerätes und einem optischen Steckverbinder.
30 Diese Schnittstelle ist eine Stiftleiste. Fig. 1 zeigt eine
Hybrid-Stiftleiste 1, die an ihrer Vorderseite 2 sowohl elek-
trische Steckeranschlüsse 3 als auch eine Steckanschlußvor-
richtung 4 für Lichtwellenleiter und weitere elektrische An-
schlußleitungen aufweist. In die Rückseite 5 ist auf seiten
35 der Steckanschlußvorrichtung 4 ein elektro-optisches Wandler-
bauteil 6 in die Hybrid-Stiftleiste 1 eingefügt, dessen fuß-
seitigen Anschlußstifte 7 und 8 nach unten aus der Hybrid-

Stiftleiste 1 herausragen. Weiterhin ragen aus der Rückseite 5 der Hybrid-Stiftleiste 1 die nach unten abgebogenen Anschlußstifte 9 der Steckeranschlüsse 3 und weitere nach unten abgebogene Anschlußstifte 10 der Steckanschlußvorrichtung 4 heraus. Mit ihren Anschlußstiften 7, 8, 9 und 10 wird die Hybrid-Stiftleiste 1 mit diesen zugehörigen Anschlüssen auf einer in Fig. 1 nicht dargestellten Leiterplatte verbunden. Für die Befestigung der Hybrid-Stiftleiste 1 auf einer Leiterplatte ist an ihrer Rückseite 5 auf beiden Seiten eine buchsenförmige Halterung 11 für Befestigungsschrauben angeformt.

Der in Fig. 2 in Perspektive und in Fig. 3 in einem Längsschnitt dargestellte bereits vorgeschlagene Wandlerbaustein 12 besteht aus einem Trägergitter 13 mit fußseitigen Anschlußstiften 7 und 8, von denen die Anschlußstifte 7 gerade Anschlußstifte und die Anschlußstifte 8 durch zweifaches gegensinniges Umbiegen gerader Anschlußstifte 7 in seitlich versetzte Anschlußstifte 8 abgeändert sind. Der am Trägergitter 13 befestigte elektro-optische Modul 14 besteht aus einer Diode 15 für Senden oder Empfang, die über einen Sockel 16 am Trägergitter 13 gehalten ist sowie einem Steuerlogik-Chip 17. Das Trägergitter 13 ist im Bereich der Befestigung des elektro-optischen Moduls 14 in einen Formkörper FK aus einem transparenten Kunststoff eingebettet. Der Formkörper FK weist auf seiten des elektro-optischen Moduls 14 im Bereich der Diode 15 eine der optischen Kopplung dienende Funktionsfläche F auf, die hier als glatte Anschlagfläche ausgeführt ist.

An dem aus dem Trägergitter 13, dem elektro-optischen Modul 14 und dem Formkörper FK bestehenden Modulbauteil M ist eine rahmenartige Außenstruktur aus einem Kunststoff mit engen Fertigungstoleranzen in der Größenordnung von 0,02 mm angespritzt. Die Außenstruktur besteht aus einem kopfseitigen Querbalken 18 mit abgeschrägten Seitenflächen 19 und einem fußseitigen Querbalken 20. Der fußseitige Querbalken 20 ist dabei in seiner Höhe H und in seinem Querschnitt so bemessen,

daß er die versetzten Anschlußstifte 8 im Bereich ihres Biegeabschnitts 21 voll umfaßt.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß der fußseitige Querbalken 20 alternativ auch in seiner Höhe auf die Höhe H1 reduziert sein kann, bei der er einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, auch nach dem Anspritzen der Querbalken 18 und 20 am bereits fertigen Wandlerbaustein 12 gerade Anschlußfüße 7 bei Bedarf in versetzte Anschlußfüße 8 umzubiegen. Zu erwähnen ist auch noch, daß der fußseitige Querbalken 20, wie Fig. 2 zeigt, auf beiden Stirnseiten eine waagrechte nutartige Aussparung 22 aufweist, auf die bei der Beschreibung der Fig. 4 noch näher eingegangen wird.

Fig. 4 bzw. 5 zeigen Multi-Wandlerbausteine 23 bzw. 24, von denen der Multi-Wandlerbaustein 23 in Fig. 4 zwei und der Multi-Wandlerbaustein 24 in Fig. 5 sechs in einer Reihe nebeneinander angeordnete Modulbauteile M aufweisen, die durch Anspritzen eines ihnen gemeinsamen kopfseitigen Querbalkens 18 und eines ihnen gemeinsamen fußseitigen Querbalkens 20 zu einer einzigen Bauform vereinigt sind. Die Querbalken 18 und 20 sind hier zur Versteifung der Multi-Wandlerbausteine 23 und 24 über Stege 25 miteinander verbunden, die sich jeweils zwischen zwei Modulbauteilen M befinden.

Der kopfseitige Querbalken 18 der Multi-Wandlerbausteine 23 und 24 ist mit wenigstens einer ihrer Führung in Bestückungsautomaten dienenden Aussparung 26 versehen, die senkrecht zur Erstreckung des Querbalkens 18 ausgerichtet ist. Die Aussparung 26 hat einen sich von außen nach innen konusförmig verjüngenden Querschnitt und weist in ihrem Mittelteil eine sattelförmige Erhöhung 27 auf, deren Sattelkante in Erstreckung des Querbalkens 18 verläuft. Wie bei dem in Fig. 4 dargestellten Multi-Wandlerbaustein 23 angedeutet ist, können diese für ihre Einbindung in eine Stiftleiste mit Rasthaken 28

versehen sein. Die Rasthaken 28 sind hier an den beiden Stirnseiten 29 des fußseitigen Querbalkens 20 angeformt.

Durch die genaue Maßhaltigkeit der Außenflächen und Außenkan-
5 ten der an die Modulbauteile M angespritzten Querbalken 18
und 20 lassen sich diese als Referenz bei der Herstellung der
Multi-Wandlerbausteine 23 bzw. 24 verwenden. Wie Fig. 4
zeigt, können die Stirnseiten 30 des kopfseitigen Querbalkens
18 als Referenzflächen und die nutartigen Aussparungen 22 in
10 den Stirnseiten 29 des fußseitigen Querbalkens 20 als Referenzpunkte dienen. Wie die Doppelpfeile P1 und P2 andeuten, ist die rechte Stirnseite 30 des kopfseitigen Querbalkens 18 als Referenzfläche für die Ausrichtung der Dioden 15 in horizontaler Richtung verwendet. Für die Ausrichtung der Dioden
15 15 in vertikaler Richtung werden, wie der Doppelpfeil P3 andeutet, die nutartigen Ausnehmungen 22 in den Stirnseiten 29 des fußseitigen Querbalkens 20 verwendet.

Die anhand der Fig. 4 und 5 beschriebenen Multi-Wandlerbausteine 23 und 24 lassen sich in der Massenfertigung kostengünstig herstellen. Dabei werden zunächst aus einem galvanisierten Metallband Tränergitter 13 (Leadframe) mit zunächst noch erforderlichen Verbindungsstegen ausgestanzt, und deren fußseitigen geraden Anschlußstifte 7 gegebenenfalls bereits
25 nach diesem Verfahrensschritt teilweise in versetzte Anschlußstifte 8 umgebogen. Dann werden jeweils Tränergitter 13 für zwei oder mehr Modulbauteile M mit der ihnen gemeinsamen rahmenartigen Außenstruktur, bestehend aus zwei übereinander angeordneten, durch Stege 25 verbundenen Querbalken, nämlich
30 einen kopfseitigen Querbalken 18 und einen fußseitigen Querbalken 20, umspritzt. Anschließend werden die elektrooptischen Module 14, nämlich die Dioden 15 über ihren Sockeln 16 und die Steuerlogik-Chips 17, auf den Tränergittern 13 befestigt und mit den ihnen auf den Tränergittern 13 zugeordneten Anschlußleitungen kontaktiert. Dabei wird gleichzeitig
35 die eindeutige Positionierung der Dioden 15 zu den vorgesehenen Referenzflächen bzw. Referenzpunkten der Außengeometrie

der Querbalken 18 und/oder 20 festgelegt. Abschließend werden die umspritzten Trägergitter 13 mit ihren elektro-optischen Modulen 14 jeweils in einen Formkörper FK aus formbarem transparenten Material mit wenigstens einer der optischen
5 Kopplung dienenden Funktionsfläche F, beispielsweise eine Linse oder eine Anschlagfläche, eingebettet.

Die an den ausgestanzten Trägergittern 13 zunächst noch vorhandenen Verbindungsstege werden entweder nach dem Anspritzen
10 der Außenstruktur oder aber nach dem Einbetten der Trägergitter 13 mit den elektrooptischen Modulen 14 in die Formkörper FK aus den Trägergittern 13 ausgestanzt.

Fig. 6 und Fig. 7 zeigen in Perspektive und im Längsschnitt
15 einen weiteren, ebenfalls bereits vorgeschlagenen Wandlerbaustein 31, der vom gleichen Modulbauteil M wie der in den Fig. 2 und 3 dargestellte Wandlerbaustein 12 Gebrauch macht. Im Unterschied zum Wandlerbaustein 12 ist beim Wandlerbaustein 31 die rahmenartige Außenstruktur ein an seiner Unterseite 32
20 offenes Modulgehäuse 33. In das Modulgehäuse 33 ist das Modulbauteil M mit seinem Formkörper FK formschlüssig eingebettet. Hierbei ragen die fußseitigen Anschlußstifte 7 und 8 an der Unterseite 32 aus dem Modulgehäuse 33 heraus. An seiner Vorderseite 34 weist das Modulgehäuse 33 eine steckbuchsenartige Anschlußöffnung 35 für einen in der Zeichnung nicht dar-
25 gestellten Lichtwellenleiter auf. Hierbei ist die Diode 15 des Modulbauteils M auf seiten der Anschlußöffnung 35 exakt in der Achse A der steckbuchsenartigen Anschlußöffnung 35 positioniert. Die formkörperseitige Funktionsfläche F des Mo-
30 dulbauteils M, die hier eine Linse ist, deckt die Anschlußöffnung 35 auf der Innenseite des Modulgehäuses 33 ab.

Bei der Herstellung des Wandlerbausteins 31 dient das Modulgehäuse 33 als Gießform. Die steckbuchsenartige Anschlußöff-
35 nung 35 des Modulgehäuses 33 muß hierfür, wie Fig. 8 zeigt, mit einem Steckteil 36 verschlossen werden. Das Steckteil 36 weist dabei an seiner vorderen Stirnseite 37 eine Anformflä-

che AF zur Herstellung der der optischen Kopplung dienenden Funktionsfläche F am Formkörper FK des Modulbauteils M auf.

Der in den Fig. 6 bis 8 dargestellte Wandlerbaustein 31 läßt
5 sich ebenfalls, wie Fig. 9 zeigt, in vorteilhafter Weise zu einem Multi-Wandlerbaustein 38 dadurch gestalten, daß ein Multi-Modulgehäuse 39 vorgesehen ist, in das in einer Reihe nebeneinander zwei oder mehr Modulbauteile M formschlüssig eingebettet sind. Das Multi-Modulgehäuse 39 kann außen an
10 seinen beiden Seitenwänden 40 mit Rasthaken 41 für seine Einbindung in eine Stiftleiste versehen sein.

Der anhand der Fig. 9 beschriebene Multi-Wandlerbaustein 38 läßt sich in der Massenfertigung kostengünstig herstellen.
15 Dabei werden zunächst aus einem galvanisierten Metallband Tränergitter 13 (Leadframe) mit zunächst noch vorhandenen Verbindungsstegen ausgestanzt und deren geraden Anschlußstifte 7 nach diesem Verfahrensschritt teilweise in versetzte Anschlußstifte 8 umgebogen. Anschließend werden die elektro-
20 optischen Module 14, nämlich die Dioden 15 über ihren Sockeln 16 und die Steuerlogik-Chips 17, auf den Tränergittern 13 befestigt und mit den ihnen auf den Tränergittern 13 zugeordneten Anschlußleitungen kontaktiert. Dann werden die Tränergitter 13 mit ihren elektro-optischen Modulen 14 für zwei oder
25 mehr Modulbauteile M nebeneinander in das an seiner Unterseite 32 offene Multi-Modulgehäuse 39 eingesetzt und mit ihren Dioden 15 jeweils exakt in der Achse A der ihnen am Multi-Modulgehäuse 39 zugehörigen steckbuchsenartigen Anschlußöffnung 35 positioniert. Schließlich werden die Tränergitter 13
30 mit ihren elektro-optischen Modulen 14 unter Ausnutzung des Multi-Modulgehäuses 39 als Gießform in Formkörper FK aus formbaren transparenten Material mit jeweils einer der optischen Kopplung dienenden Funktionsfläche F, beispielsweise eine Linse, eingebettet. Hierzu wird um Anformen der Funktionsfläche F an die Formkörper FK während ihrer Herstellung
35 die steckbuchsenartigen Anschlußöffnungen 35 des Multi-Modulgehäuses 39 jeweils mit einer Anformfläche AF auf-

weisenden Steckteil 36 verschlossen. Abschließend werden die an den Tränergittern noch vorhandenen Verbindungsstege ausgestanzt.

Patentansprüche

1. Wandlerbauteil für den Anschluß von Lichtwellenleitern an eine elektrische Schaltung,

5 bei dem ein elektro-optischer Modul (14) an einem metallischen Tränergitter (13) (Leadframe) befestigt ist, das fußseitige Anschlußstifte (7, 8) aufweist,

 bei dem das Tränergitter (13) wenigstens im Bereich des hieran befestigten elektro-optischen Moduls (14) in einen
10 Formkörper (FK) aus formbaren transparenten Material eingebettet ist, der wenigstens eine der optischen Kopplung dienende Funktionsfläche (F) aufweist,

 bei dem das aus dem Tränergitter (13) einschließlich dem elektro-optischen Modul (14) und dem Formkörper (FK) bestehende Modulbauteil (M) in Ausführung eines Wandlerbausteins
15 (12, 31) wenigstens teilweise mit einer festen rahmenartigen Außenstruktur versehen ist

 und bei dem der elektro-optische Modul (14) des Modulbauteils (M) eine eindeutige Position zur Außengeometrie seiner rahmenartigen Außenstruktur aufweist,
20 dadurch gekennzeichnet, daß

 nebeneinander zwei oder mehr Modulbauteile (M) durch eine ihnen gemeinsame rahmenartige Außenstruktur zu einer einzigen Bauform in Gestalt eines Multi-Wandlerbausteins (23,
25 24, 38) vereinigt sind.

2. Wandlerbauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

 die den Modulbauteilen (M) gemeinsame rahmenartige Außenstruktur aus zwei übereinander angeordneten, durch Stege
30 (25) miteinander verbundenen Querbalken (18, 20) besteht, die in Erstreckung der nebeneinander angeordneten Modulbauteile (M) an deren Tränergitter 13 kopfseitig und fußseitig im Bereich ihrer Anschlußstifte 7, 8 angespritzt sind und

35 die Stege 25 ihrerseits an die Querbalken (18) jeweils zwischen zwei Modulbauteilen (M) angespritzt sind.

3. Wandlerbauteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß

5 die elektro-optischen Module (14) der Modulbauteile (M) jeweils einen elektro-optischen Wandler in Form einer Diode (15) und ein Steuerlogik-Chip (17) aufweisen, von denen der Steuerlogik-Chip (17) unmittelbar und die Diode (15) über einen Sockel (16) am Trägergitter (13) befestigt sind.

10 4. Wandlerbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

in den beiden Stirnseiten (29) des fußseitigen Querbalkens (20) der rahmenartigen Außenstruktur jeweils eine Aussparung (22) vorgesehen ist, deren Geometrie zur Lage der Dioden (15) der elektro-optischen Module (14) der Modulbauteile (M) in einem definierten Verhältnis steht.

5. Wandlerbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

20 die Trägergitter (13) der Modulbauteile (M) fußseitig sowohl gerade Anschlußstifte (7) als auch Anschlußstifte aufweisen, die durch zweifaches gegensinniges Umbiegen gerader Anschlußstifte (7) in seitlich versetzte Anschlußstifte (8) abgeändert sind,

25 die erforderlichen Abänderungen gerader Anschlußstifte (7) in seitlich versetzte Anschlußstifte (8) bei den Modulbauteilen (M) vor dem Anspritzen der durch Stege (25) miteinander verbundenen Querbalken (18, 20) vorgenommen sind und

30 der an den Trägergittern (13) der Modulbauteile (M) angespritzte fußseitigen Querbalken (20) in seiner Höhe (H) und seinem Querschnitt so gestaltet ist, daß er die versetzten Anschlußstifte (8) jeweils im Bereich ihres Biegeabschnitts (21) voll umfaßt.

35 6. Wandlerbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß

die Trägergitter (13) der Modulbauteile (M) fußseitig sowohl gerade Anschlußstifte (7) als auch Anschlußstifte auf-

weisen, die durch zweifaches gegensinniges Umbiegen gerader Anschlußstifte (7) in seitlich versetzte Anschlußstifte (8) abgeändert sind und

5 die erforderlichen Abänderungen gerader Anschlußstifte (7) in seitlich versetzte Anschlußstifte (8) bei den Modulbauteilen (M) nach dem Anspritzen der durch Stege (25) miteinander verbundenen Querbalken (18, 20) vorgenommen sind.

7. Wandlerbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, daß

wenigstens einer der Querbalken (18, 20) der rahmenartigen Außenstruktur an beiden Stirnseiten (29, 30) mit Rasthaken (28) für die Einbindung des Multi-Wandlerbausteins (23, 24) in eine Stiftleiste versehen ist.

15

8. Wandlerbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

20 der kopfseitige Querbalken (18) der rahmenartigen Außenstruktur, dessen Seitenflächen (19) zu seiner Oberseite hin abgeflacht sind, an seiner Oberseite mit wenigstens einer der Führung des Multi-Wandlerbausteins (23, 24) in Bestückungsautomaten dienenden Aussparung (26) versehen ist, die senkrecht zur Erstreckung des kopfseitigen Querbalkens (18) ausgerichtet ist.

25

9. Wandlerbauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

30 die Aussparung (26) einen sich von außen nach innen konusförmig verjüngenden Querschnitt hat und in ihrem Mittelteil eine sattelförmige Erhöhung (27) aufweist, deren Satteltkante in Erstreckung des kopfseitigen Querbalkens (18) verläuft.

10. Verfahren zur Herstellung eines Wandlerbauteils in Ausführung eines Multi-Wandlerbausteins (23, 24) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

zunächst aus einem galvanisierten Metallband Trägergitter (13) (Leadframe) mit zunächst noch erforderlichen Verbindungsstegen ausgestanzt und deren geraden Anschlußstifte (7) gegebenenfalls bereits nach diesem Verfahrensschritt teilweise in versetzte Anschlußstifte (8) umgebogen werden,

5 dann jeweils Trägergitter (13) für zwei oder mehr Modulbauteile (M) mit der ihnen gemeinsamen rahmenartigen Außenstruktur aus zwei übereinander angeordneten durch Stege (25) miteinander verbundenen Querbalken (18, 20) umspritzt werden,

10 nun die an den Trägergittern (13) noch vorhandenen Verbindungsstege ausgestanzt werden,

anschließend die elektro-optischen Module (14), nämlich die Dioden (15) über ihren Sockeln (16) und die Steuerlogik-Chips (17), auf den Trägergittern (13) befestigt und mit den ihnen auf den Trägergittern (13) zugeordneten Anschlußleitungen kontaktiert werden und

20 schließlich die umspritzten Trägergitter (13) mit ihren elektro-optischen Modulen (14) jeweils in einen Formkörper (FK) aus formbarem transparenten Material mit wenigstens einer der optischen Kopplung dienenden Funktionsfläche (F), beispielsweise eine Linse, eingebettet werden.

11. Verfahren zur Herstellung eines Wandlerbauteils in Ausführung eines Multi-Wandlerbausteins (23, 24) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

30 zunächst aus einem galvanisierten Metallband Trägergitter (13) (Leadframe) mit zunächst noch erforderlichen Verbindungsstegen ausgestanzt und deren geraden Anschlußstifte (7) gegebenenfalls bereits nach diesem Verfahrensschritt teilweise in versetzte Anschlußstifte (8) umgebogen werden,

35 dann jeweils Trägergitter (13) für zwei oder mehr Modulbauteile (M) mit der ihnen gemeinsamen rahmenartigen Außenstruktur aus zwei übereinander angeordneten durch Stege (25) verbundenen Querbalken (18, 20) umspritzt werden,

anschließend die elektro-optischen Module (14), nämlich die Dioden (15) über ihren Sockeln (16) und die Steuerlogik-Chips (17), auf den Trägergittern (13) befestigt und mit den ihnen auf den Trägergittern (13) zugeordneten Anschlußleitungen kontaktiert werden,

schließlich die umspritzten Trägergitter (13) mit ihren elektro-optischen Modulen (14) jeweils in einen Formkörper (FK) aus formbarem transparenten Material mit wenigstens einer der optischen Kopplung dienenden Funktionsfläche (F), beispielsweise eine Linse, eingebettet werden und

abschließend die an den Trägergittern (13) noch vorhandenen Verbindungsstege ausgestanzt werden.

12. Wandlerbauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

die den Modulbauteilen (M) gemeinsame rahmenseitige Außenstruktur ein an seiner Unterseite (32) offenes Multi-Modulgehäuse (39) ist, in das in einer Reihe nebeneinander zwei oder mehr Modulbauteile (M) formschlüssig zu einer einzigen Bauform in Gestalt eines Multi-Wandlerbausteins (38) eingefügt sind,

das Multi-Modulgehäuse (39) an seiner Vorderseite (34) für jeden der hierin eingefügten Modulbauteile (M) eine steckbuchsenartige Anschlußöffnung (35) für einen Lichtwellenleiter aufweist und

die jeweils einem Modulbauteil (M) zugeordnete Anschlußöffnung (35) des Multi-Modulgehäuses (39) von dessen formkörperseitigen Funktionsfläche (F), beispielsweise eine Linse, abgedeckt ist.

13. Wandlerbauteil nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß

das Multi-Modulgehäuse (39) an der Außenseite seiner beiden Seitenwände (40) mit Rasthaken (41) für die Einbindung des Multi-Wandlerbausteins (38) in eine Stiftleiste versehen ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines Wandlerbauteils in Ausführung eines Multi-Wandlerbausteins (38) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß

zunächst aus einem galvanisierten Metallband Trägergitter (13) (Leadframe) mit zunächst noch erforderlichen Verbindungsstegen ausgestanzt und deren geraden Anschlußstifte (7) nach diesem Verfahrensschritt teilweise in versetzte Anschlußstifte (8) umgebogen werden,

anschließend die elektro-optischen Module (14), nämlich die Dioden (15) über ihren Sockeln (16) und die Steuerlogik-Chips (17), auf den Trägergittern (13) befestigt und mit den ihnen auf den Trägergittern (13) zugeordneten Anschlußleitungen kontaktiert werden,

dann die Trägergitter (13) mit ihren elektro-optischen Modulen (14) für zwei oder mehr Modulbauteile (M) nebeneinander in das an seiner Unterseite (32) offene Multi-Modulgehäuse (39) eingesetzt werden

schließlich die Trägergitter (13) mit ihren elektro-optischen Modulen (M) unter Ausnutzung des Multi-Modulgehäuses (39) als Gießform in Formkörper (FK) aus formbaren transparenten Material mit jeweils einer der optischen Kopplung dienenden Funktionsfläche (F), beispielsweise eine Linse, eingebettet werden,

zum Anformen der Funktionsfläche (F) an die Formkörper (FK) während ihrer Herstellung die steckbuchsenartigen Anschlußöffnungen (35) des Multi-Modulgehäuses (39) jeweils mit einem eine Anformfläche (AF) aufweisenden Steckteil (36) verschlossen werden und

abschließend die an den Trägergittern (13) noch vorhandenen Verbindungsstege ausgestanzt werden.

1/4

FIG 1

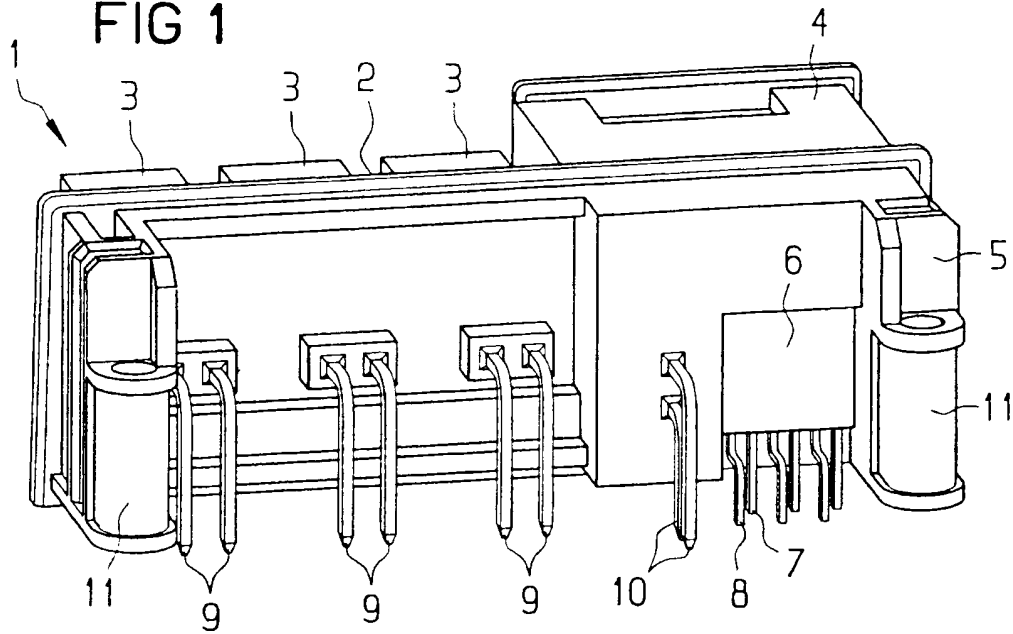


FIG 2

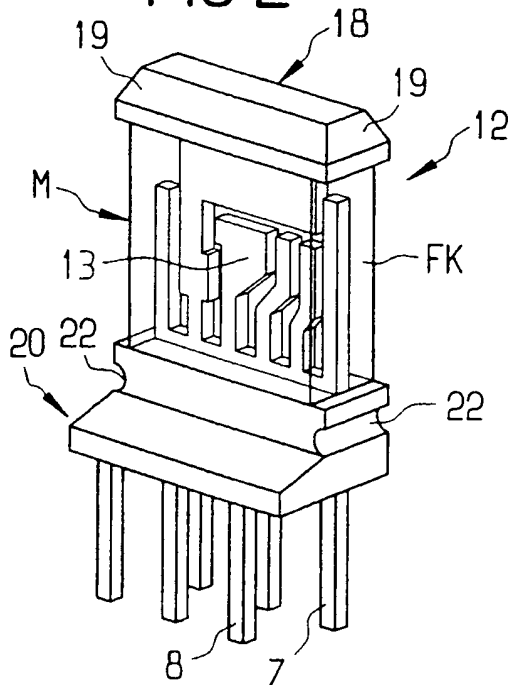
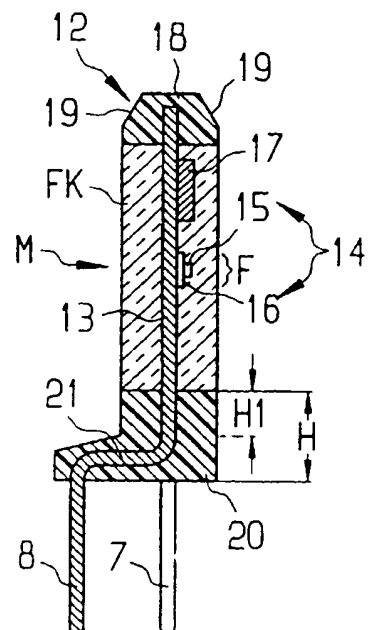
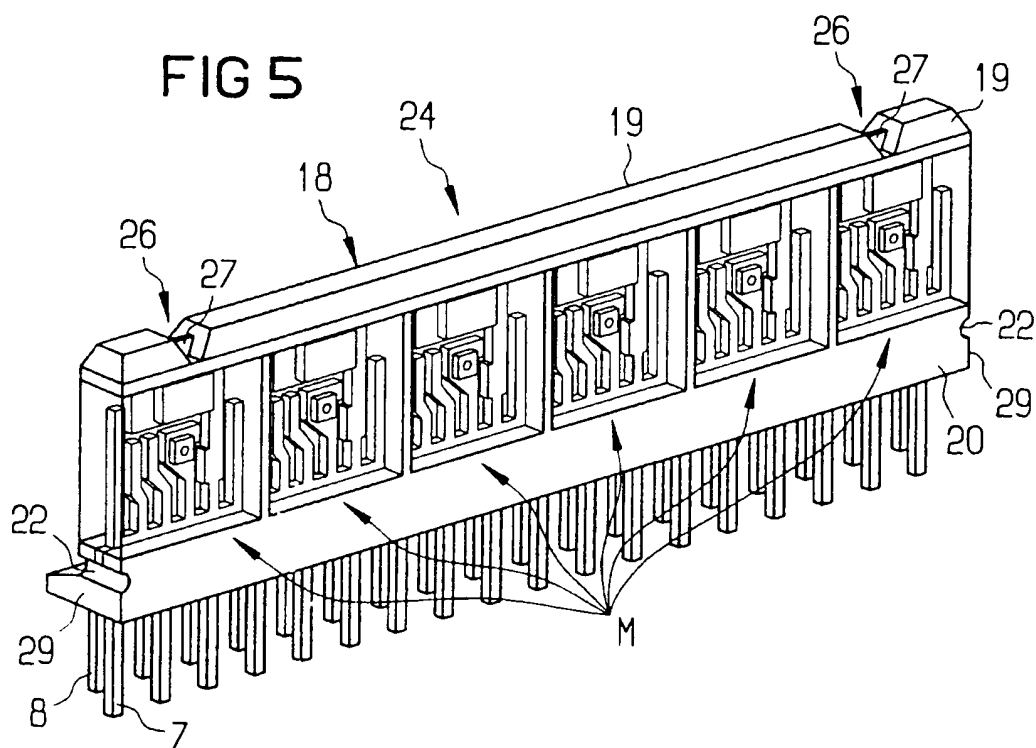
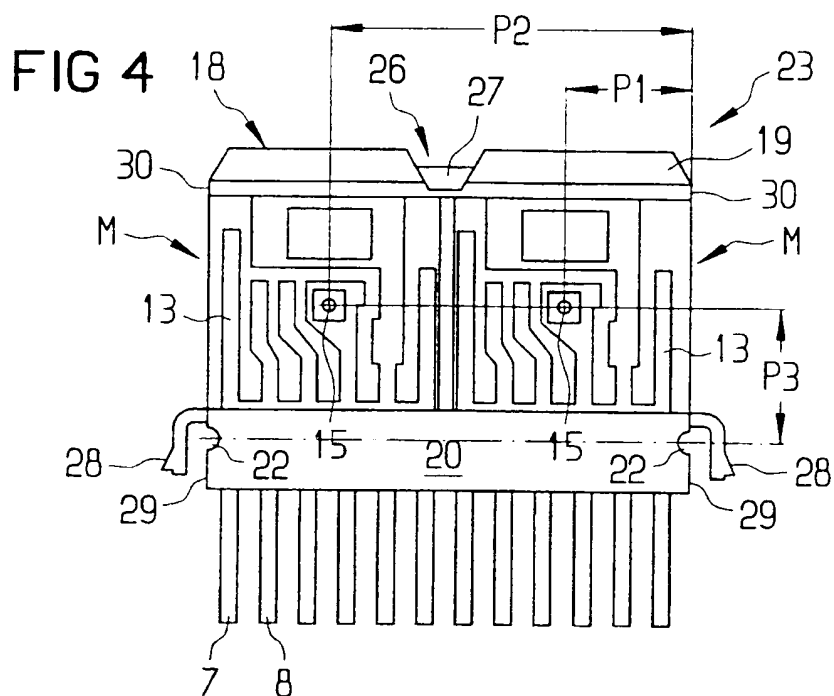


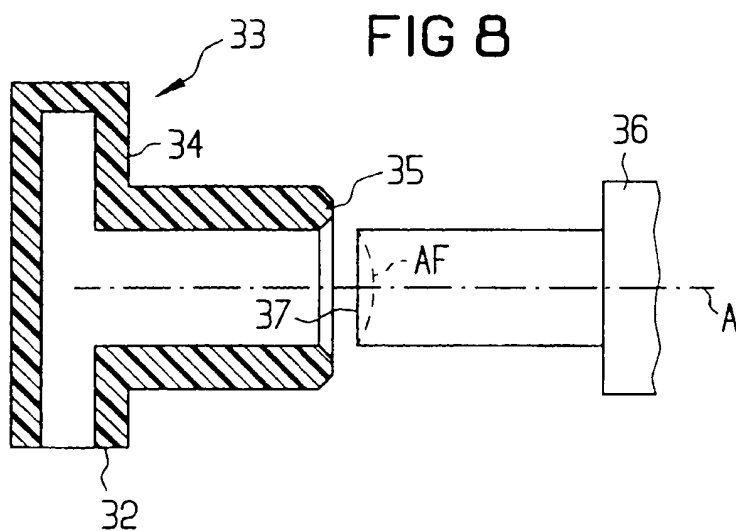
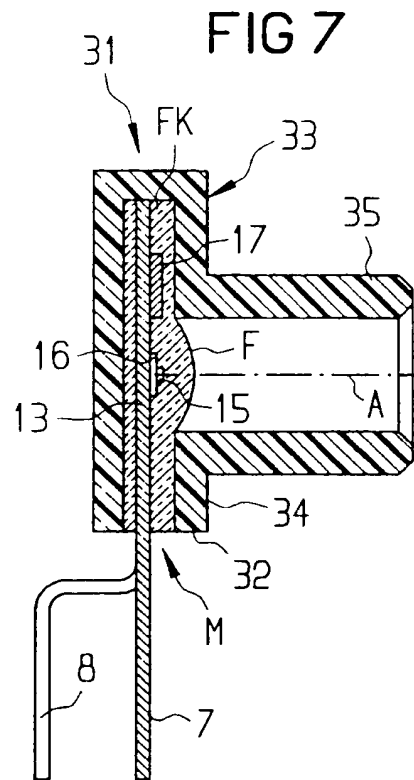
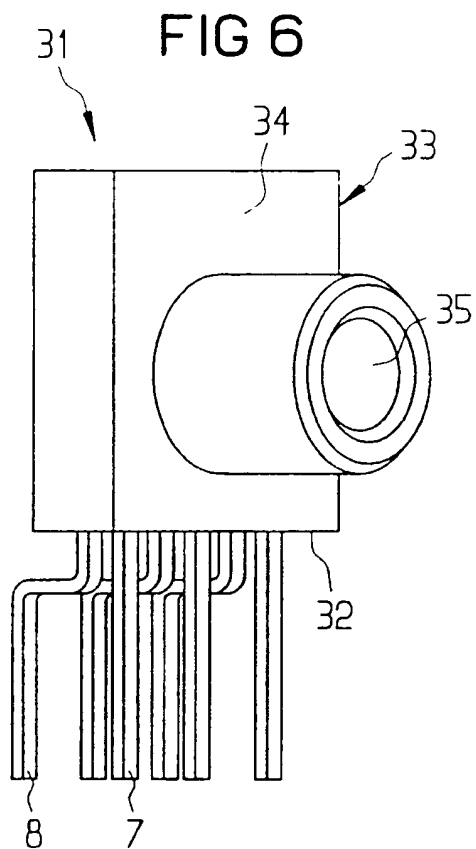
FIG 3



2/4

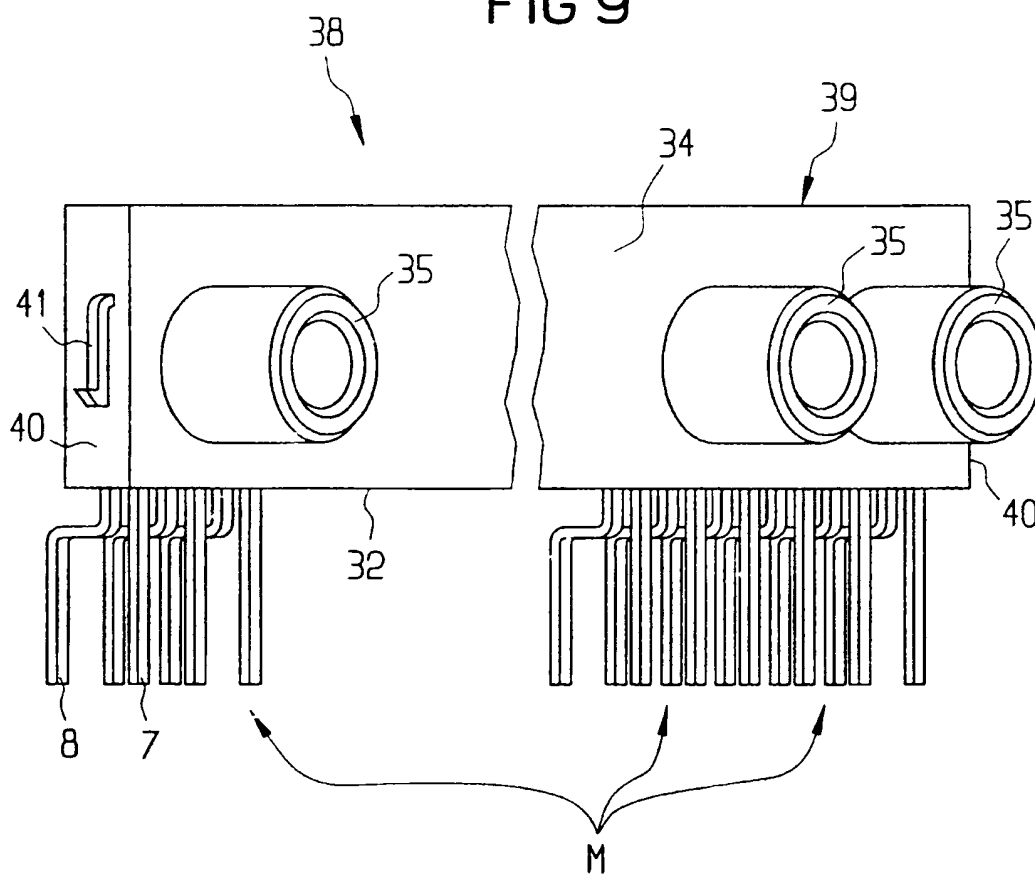


3/4



4/4

FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No
PCT/IB 00/00517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 763 900 A (LING-YU WANG) 9 June 1998 (1998-06-09) the whole document	1
A	EP 0 889 533 A (NEC) 7 January 1999 (1999-01-07) abstract; figure 1	1
P, A	EP 0 987 572 A (SIEMENS) 22 March 2000 (2000-03-22) cited in the application abstract; claim 1; figures 1-7	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 2000

Date of mailing of the international search report

04/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Malic, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No
PCT/IB 00/00517

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5763900	A	09-06-1998	DE	19652030 A	18-06-1998
EP 0889533	A	07-01-1999	JP	11026646 A	29-01-1999
			US	6019523 A	01-02-2000
EP 0987572	A	22-03-2000	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. des Aktenzeichen

PCT/IB 00/00517

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B6/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 763 900 A (LING-YU WANG) 9. Juni 1998 (1998-06-09) das ganze Dokument ----	1
A	EP 0 889 533 A (NEC) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1
P, A	EP 0 987 572 A (SIEMENS) 22. März 2000 (2000-03-22) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-7 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Malic, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00517

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitgliedern der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5763900 A	09-06-1998	DE 19652030 A	18-06-1998
EP 0889533 A	07-01-1999	JP 11026646 A	29-01-1999
		US 6019523 A	01-02-2000
EP 0987572 A	22-03-2000	KEINE	